

Павлодар облысы әкімдігі,  
Павлодар облысы білім беру басқармасының  
"Павлодар химия механикалық колледжі"  
Коммуналдық мемлекеттік қазыналық кәсіпорны



Коммунальное государственное казенное предприятие  
"Павлодарский химико-механический колледж"  
Управления образования Павлодарской области,  
акимата Павлодарской области

# ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Тема урока:

## Основы массопередачи. Массообменные процессы.

Преподаватель спецдисциплин: Сулейменова Г. Н



# ПЛАН ЛЕКЦИИ

- Физическая природа массопередачи
- Движущая сила и направление массообменных процессов
- Управление скоростью массопередачи

- ▶ ФИЗИЧЕСКАЯ
- ▶ ПРИРОДА
- ▶ МАССООБМЕНА



# ДВИЖУЩАЯ СИЛА МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

- ▶  $x_A, y_A$  – рабочие концентрации
- ▶  $y_A^*, x_A^*$  – равновесные концентрации

## ОТКЛОНЕНИЕ РАБОЧЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ОТ РАВНОВЕСНОЙ

- ▶  $\Delta x_A = x_A - x_A^*$

- ▶  $\Delta y_A = y_A - y_A^*$

# НАПРАВЛЕНИЕ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

- ▶ Процесс протекает
- ▶ из фазы , в которой концентрация целевого компонента
  - ▶ больше равновесной,
- ▶ в фазу , в которой концентрация целевого компонента
  - ▶ меньше равновесной

# Массообменные процессы

- ▶ Переход вещества из одной фазы в другую через разделяющую их поверхность, или передвижение вещества в пределах одной фазы: молекулярная диффузия, масоотдача и массопередача

# Классификация массообменных процессов

- ▶ **Массообменные процессы со свободной границей контакта фаз:**

Абсорбция, ректификация, экстракция

- Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз:**

Сушка, адсорбция, ионный обмен, мембранное разделение, кристаллизация, экстрагирование



# Молекулярная диффузия

$$dM = -D \frac{\partial c}{\partial x} dF dt$$

- ▶ Где
- ▶  $dM$  – количество продиффундировавшего вещества, кг;
- ▶  $\frac{\partial c}{\partial x}$  - градиент концентрации,

$D$  – коэффициент молекулярной диффузии.

Знак минус показывает, что при молекулярной диффузии концентрация убывает в направлении перемещения вещества, а градиент концентрации



## ▶ Массоотдача

- ▶ Перенос вещества в объеме одной фазы за счет
- ▶ молекулярной и конвективной диффузий:

$$dM = \beta_x (x_{\text{гр}} - x) dF dt$$

### Математическое описание массоотдачи

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} + \frac{\partial c}{\partial x} \omega_x + \frac{\partial c}{\partial y} \omega_y + \frac{\partial c}{\partial z} \omega_z = D \left( \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial z^2} \right)$$

$$-D \frac{\partial c}{\partial x} = \beta \Delta c$$

# Массопередача

- ▶ Переход вещества из одной фазы в другую через разделяющую их поверхность

- ▶ **Закон массопередачи**

$$dM = K_y \Delta y dF dt$$

- ▶ где:  $M$  – количество вещества, перешедшего из одной фазы в другую, кг/с;  
 $K_y$  – коэффициент массопередачи,  
 $F$  – поверхность соприкосновения фаз, м<sup>2</sup>;  
 $\Delta y$  – движущая сила процесса массопередачи.

- ▶ Коэффициент массопередачи выражает количество вещества, переходящего из одной фазы в другую за единицу времени через единицу поверхности соприкосновения при движущей силе равной единице.



Қазақша	Русский	English
	Массообменные процессы	
	Массоотдача	
	Массопередача	
	Движущая сила	
	Рабочая концентрация	
	Молекулярная диффузия	
	Целевой комплимент	

# Задание

- ▶ Написать диаграмму Венна между массоотдача и массопередача

---

**Диаграмма Венна**



# Домашнее задание

- ▶ 1. Записать конспект теоретического материала
- ▶ 2. Заполнить и записать в тетрадь глоссарий
- ▶ 3. Записать диаграмму Венна в тетрадь